

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-348574

(43)Date of publication of application : 05.12.2003

(51)Int.Cl.

H04N 7/18

B60R 1/00

B60R 21/00

G06T 1/00

G08G 1/16

(21)Application number : 2002-151143

(71)Applicant : NISSAN MOTOR CO. LTD.

(22)Date of filing : 24.05.2002

(72)Inventor : TAKAHASHI TOSHIAKI

INOUE YASUSHI

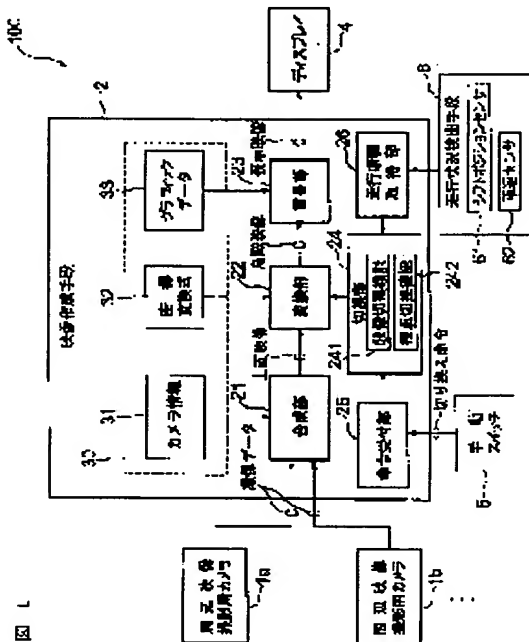
YAMAMOTO YASUhide

(54) IMAGE DISPLAY DEVICE FOR VEHICLE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To display vehicle images that help a driver driving the vehicle under a wide variety of situations.

SOLUTION: An image display device for a vehicle is provided with cameras 1a, 1b,... provided in the vehicle, an image preparing means 2 for preparing at least one between an upper side image obtained by looking down at the self-vehicle from a first viewpoint over the vehicle almost perpendicularly on the basis of an image picked up by the cameras 1 and a bird's eye image obtained by looking down at the vehicle from a second viewpoint with a prescribed looking-down angle, and a display 4 for displaying the image prepared by the image preparing means 2. The image preparing means 2 has at least a travel information acquiring part 26 for acquiring travel information about a vehicle traveling condition, and a switching part 24 for switching the display of the upper side image and the display of the bird's eye image in accordance with the travel information acquired from the travel information acquiring part 26.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

26.11.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-348574

(P2003-348574A)

(43) 公開日 平成15年12月5日 (2003. 12. 5)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト [*] (参考)
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	J 5 B 0 5 7
B 6 0 R 1/00		B 6 0 R 1/00	A 5 C 0 5 4
21/00	6 2 1	21/00	6 2 1 C 5 H 1 8 0
			6 2 1 H
			6 2 1 J

審査請求 未請求 請求項の数21 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-151143(P2002-151143)

(22) 出願日 平成14年5月24日 (2002. 5. 24)

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 高橋 利彰

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(72) 発明者 井上 裕史

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産

自動車株式会社内

(74) 代理人 100099900

弁理士 西出 眞吾 (外2名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用映像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 様々な状況下においてドライバの運転を補助できる車両の映像を表示する。

【解決手段】 車両に設けられたカメラ1a、1b…と、カメラ1が撮像した映像に基づいて車両上空の第1の視点から略垂直に自車両を見下ろした上面映像と、第2の視点から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした鳥瞰映像との少なくとも何れか一方を作成する映像作成手段2と、映像作成手段2が作成した映像を表示するディスプレイ4とを備える。映像作成手段2は、車両の走行状況に関する走行情報を取得する走行情報取得部26と、この走行情報取得部26により取得された走行情報に応じて上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とを切り換える切換部24とを少なくとも有する。

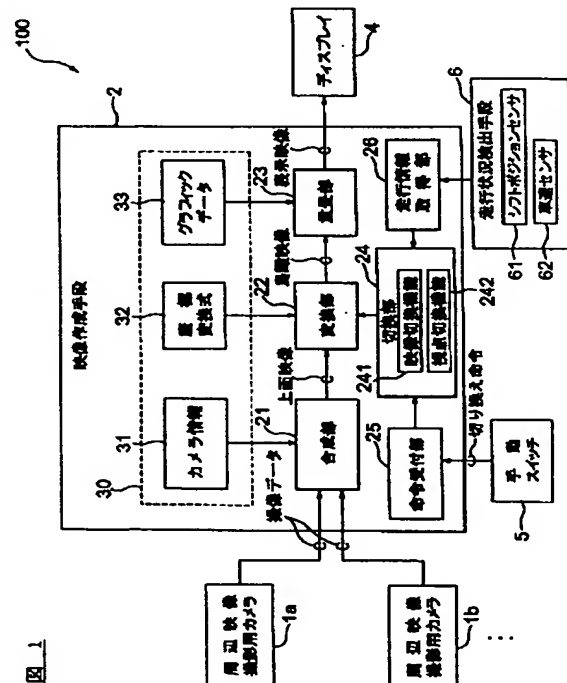


図 1

【特許請求の範囲】

【請求項1】車両に設けられ、車両の周辺を撮像する複数のカメラと、

前記各カメラにより撮像された撮像データに基づいて、前記車両上空の第1の視点から略垂直に前記車両を見下ろした上面映像と、前記第1の視点を前記車両の進行方向の前方又は進行方向の後方に移動させた第2の視点から所定の見下ろし角をもって前記車両を見下ろした鳥瞰映像との少なくとも何れか一方を作成して、表示手段により前記上面映像又は鳥瞰映像を表示させる映像作成手段とを備え、

前記映像作成手段は、検出された車両の走行状況に関する走行情報を取得する走行情報取得部と、前記走行情報取得部により取得された走行情報に応じて、前記表示手段により表示させる映像を前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換える切換部とを有する車両用映像表示装置。

【請求項2】前記走行情報取得部は、検出された前記車両の進行方向に関する走行情報を取得し、前記切換部は、前記走行情報取得部により車両が前進している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記走行情報取得部により車両が後退している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させるように切り換える請求項1記載の車両用映像表示装置。

【請求項3】前記走行情報取得部は、検出された前記車両の走行又は停止の履歴に関する走行情報を取得し、前記切換部は、前記走行情報取得部により車両が前進後に停止している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記走行情報取得部により車両が後退後に停止している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させるように切り換える請求項1記載の車両用映像表示装置。

【請求項4】前記走行情報取得部は、検出された前記車両の走行速度に関する走行情報を取得し前記切換部は、前記走行情報取得部により車両が所定値以上の速度で走行している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記走行情報取得部により車両が所定値未満の速度で走行している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させるように切り換える請求項1記載の車両用映像表示装置。

【請求項5】前記走行情報取得部は、車両のシフトポジションの操作信号を検出するシフトポジションセンサ、又は車両の走行速度を検出する車速センサから前記車両の走行状況に関する走行情報を取得する請求項1～4のいずれかに記載の車両用映像表示装置。

【請求項6】前記映像作成手段は、外部からの切り換え命令を受け付ける命令受付部をさらに備え、前記切換部は、外部からの切り換え命令に基づいて、前

記表示手段により表示させる映像を前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換える請求項1～5の何れかに記載の車両用映像表示装置。

【請求項7】前記切換部は、外部から切り換え命令が入力された場合には、前記命令受付部により受け付けられた切り換え命令と前記走行情報取得部により取得された走行情報とに応じて、前記表示手段により表示させる映像を前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換える請求項6記載の車両用映像表示装置。

10 【請求項8】前記命令受付部は、前記車両が前進している場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記車両が後退している場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させる第1の命令と、前記車両が前進している場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させ、前記車両が後退している場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させる第2の命令と、前記車両の走行状況にかかわらず前記上面映像又は前記鳥瞰映像の何れか一方を表示させる第3の命令と、のうちのいずれかの命令を受け付ける請求項7記載の車両用映像表示装置。

20 【請求項9】前記映像作成手段は、作成された上面映像又は鳥瞰映像に、それぞれの視点から前記車両を投射した車両グラフィックデータ、車両の進行方向を示す矢印グラフィックデータ、映像の基準線網を示すグリッド線の何れか一つ以上を重畳させるグラフィック重畳部をさらに備えた請求項1～8の何れかに記載の車両用映像表示装置。

30 【請求項10】車両に設けられたカメラにより車両の周辺の撮像データを取得し、車両の走行状況に関する走行情報を取得し、前記取得した走行情報に応じて、前記車両上空の所定の視点の位置および当該視点からの見下ろし角を切り換え、前記取得した撮像データに基づいて、前記所定の視点から前記所定の見下ろし角をもって前記車両を映し出す表示映像を作成する車両用映像表示方法。

40 【請求項11】車両に設けられ、車両の周辺を撮像する複数のカメラと、前記各カメラにより撮像された撮像データに基づいて、前記車両上空の所定の視点から所定の見下ろし角をもって前記車両を映し出す表示映像を作成する映像作成手段と、

50 前記映像作成手段により作成された表示映像を表示する表示手段とを備え、前記映像作成手段は、検出された車両の走行状況に関する走行情報を取得する走行情報取得部と、前記走行情報取得部により取得された走行情報に応じて、前記所定の視点の位置および前記視点からの見下ろし角を切り換えて前記表示映像を作成する切換部とを有する車両用映像表示装置。

【請求項12】車載のコンピュータに、
車両に設けられたカメラにより当該車両の周辺の撮像データを取得させるステップと、
車両の走行状況に関する走行情報を取得させるステップと、
前記取得した走行情報に応じて、前記車両上空の所定の視点の位置および当該視点からの見下ろし角を切り換えるステップと、
前記取得した撮像データに基づいて、前記所定の視点から前記所定の見下ろし角をもって前記車両を映し出す表示映像を作成させるステップと、
表示手段へ出力させるステップとを実行させるための車両の映像表示用プログラム。

【請求項13】車載のコンピュータに、
車両に設けられたカメラにより当該車両の周辺の撮像データを取得させるステップと、
車両の走行状況に関する走行情報を取得させるステップと、
前記取得させた撮像データに基づいて、前記車両上空の第1の視点から略垂直に前記車両を見下ろした上面映像と、前記第1の視点を前記車両の進行方向の前方又は進行方向の後方に移動させた第2の視点から所定の見下ろし角をもって前記車両を見下ろした鳥瞰映像との少なくとも何れか一方を作成させるステップと、
前記取得させた走行情報に応じて、表示手段により表示させる映像を前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換えるステップとを実行させるための車両の映像表示用プログラム。

【請求項14】前記走行情報を取得させるステップは、
検出された前記車両の進行方向に関する走行情報を取得させ、
前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換えるステップは、前記車両が前進している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記車両が後退している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させる請求項13記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項15】前記走行情報を取得させるステップは、
検出された前記車両の走行又は停止の履歴に関する走行情報を取得させ、
前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換えるステップは、前記車両が前進後に停止している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記車両が後退後に停止している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させるように切り換える請求項13記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項16】前記走行情報を取得させるステップは、
検出された前記車両の走行速度に関する走行情報を取得させ、

前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換えるステップは、前記車両が所定値以上の速度で走行している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記車両が所定値未満の速度で走行している旨の走行情報を取得した場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させるように切り換える請求項13記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項17】前記走行情報を取得させるステップは、
車両のシフトポジションの操作信号を検出するシフトポジションセンサ、又は車両の走行速度を検出する車速センサから前記車両の走行状況に関する走行情報を取得させる請求項13～16のいずれかに記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項18】前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換えるステップは、
外部から入力される切り換え命令を受け付けるステップを含み、
切り換え命令を受け付けた場合には、受け付けられた切り換え命令に基づいて、前記表示手段により表示させる映像を前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換える請求項13～17の何れかに記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項19】前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換えるステップは、
切り換え命令を受け付けた場合には、受け付けられた切り換え命令と前記取得された走行情報とに応じて、前記表示手段により表示させる映像を前記上面映像又は鳥瞰映像に切り換える請求項18記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項20】前記切り換え命令を受け付けるステップは、
前記車両が前進している場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させ、前記車両が後退している場合には前記表示手段に前記表示映像を表示させる第1の命令と、
前記車両が前進している場合には前記表示手段に前記上面映像を表示させ、前記車両が後退している場合には前記表示手段に前記鳥瞰映像を表示させる第2の命令と、
前記車両の走行状況にかかわらず前記上面映像又は前記鳥瞰映像の何れか一方を表示させる第3の命令と、
のうちのいずれかの命令を受け付ける請求項19記載の車両の映像表示用プログラム。

【請求項21】前記映像作成手段は、作成された上面映像又は鳥瞰映像に、それぞれの視点から前記車両を投射した車両グラフィックデータ、車両の進行方向を示す矢印グラフィックデータ、映像の基準線網を示すグリッド線の何れか一つ以上を重畳させる請求項13～20の何れかに記載の車両の映像表示用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】本発明は、上空から見た車両及び車両周辺

の映像を表示する、車両用映像表示装置及び車両の映像表示用プログラムに関する。

【0002】

【背景技術】車両に装備したカメラが撮像した車両周辺の映像を、駐車又は車庫入れ等の操作を補助するために車両室内で表示することが行われている（特開平11-151975号公報参照）。この映像の表示において、カメラが撮像した映像をそのままディスプレイに表示することも可能であるが、視点を車両上空に移して上空から略垂直に車両を見下ろした上面映像をディスプレイに表示することが試みられている。

【0003】この上面映像は、上空から略垂直に見下ろした車両を映し出すため、所定の駐車スペースに駐車等をする場合には、駐車スペースと車両との位置関係がわかりやすいという利点がある。

【0004】しかし、上面映像は、車両装備のカメラを視点とした映像の視点を車両上空へ移動させた映像であるため、視点のずれによる歪みを含んでしまう。しかも、高さのある立体的な車両を車両の載置面（地面等）に投射した場合には、車両の高さ方向の歪みが顕著となり、立体的な距離感が把握しにくいという欠点がある。特に、ドライバが他の車両、バイク、又は自転車などの障害物を避けながら運転する場合に、上面映像からでは障害物の位置を確認しにくいという不都合がある。

【0005】すなわち、車両の位置を確認しつつ所定の駐車スペースに駐車するような場合には上面映像の表示が適切であるが、障害物と車両との立体的な距離を測りつつ障害物を避けながら前進させるような場合には上面映像の表示は不適切である。

【0006】このように、上面映像のみを表示したのではドライバの操作を十分に補助することができないという問題があった。

【0007】

【発明の開示】本発明は、上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とを切り換えて、ドライバ操作の補助に適した映像を表示する車両用映像表示装置及び車両の映像表示用プログラムを提供することを目的とする。

【0008】本発明は、車両上空の第1の視点から略垂直に前記車両を見下ろした上面映像と、第2の視点から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした鳥瞰映像との少なくとも何れか一方を作成し、取得した車両の走行状況に関する走行情報に応じて上面映像と鳥瞰映像とを切り換えて表示させる。

【0009】この発明において「走行情報」とは、車両が前進しているか、後退しているか若しくは停止しているかなどの進行方向、車両が前進してから停止したか若しくは後退してから停止したかなどの進行方向の履歴、又は車両がどれくらいのスピードで走行しているかの走行速度、その他の車両の走行状況を示す情報である。

【0010】本発明は、このような走行情報からドライ

バの操作補助に適した映像を選択して表示する。すなわち、車両が後退しているときは、ドライバが駐車操作をしている可能性が高いことから、所定の駐車スペースと車両の位置関係を客観的に表示する上面映像を表示させる。他方、車両が前進しているときには、ドライバが他の車両等の障害物を避けて運転している可能性が高いことから、立体的な距離感が把握しやすい鳥瞰映像を表示させる。

【0011】このように、車両の走行状況に応じて上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とが切り換えられるため、ドライバの操作を適切に補助する映像を表示することができる。

【0012】

【発明の実施の形態】第1実施形態

以下、本発明の第1実施形態を図面に基づいて説明する。本実施形態の車両用映像表示装置100は、車両上空の視点から見下ろした車両及び車両の周辺の映像を車両室内のディスプレイ4に表示する装置である。

【0013】図1は本発明の車両用映像表示装置の実施形態を示すブロック図、図2及び図3は上面全体映像（全体映像）から鳥瞰映像への変換処理を説明するための図（図2はY軸方向の変換処理に対応、図3はX軸方向の変換処理に対応）である。

【0014】図1に示すように、本実施形態は、車両及び車両の周辺の映像を撮像する複数のカメラ1（1a、1b…）と、カメラ1が撮像した撮像データから表示映像を作成する表示映像作成手段2と、作成された表示映像を表示するディスプレイ4とを有している。

【0015】カメラ1は、車両の外側に設けられ、車両の周囲を撮像し、撮像データを取得する。カメラ1の配置及び配置するカメラの数は特に限定されない。カメラ1（1a、1b…）は、レンズ系を備えた光学式カメラでもよいが、本実施形態ではCCD素子を備えたデジタルカメラを採用する。撮像データは映像作成手段2へ送出される。

【0016】映像作成手段2は、カメラ1から取得した撮像データに基づいて、車両上空の所定の視点から車両を投射した鳥瞰映像を作成する。本実施形態における「上面映像」とは、車両上空の所定の視点（第1の視点）から略垂直に車両を見下ろした映像である。他方「鳥瞰映像」とは、車両上空から車両を斜め方向に見下ろした斜視映像であり、具体的には車両上空の所定の視点（第2の視点）から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした映像である。この第2の視点は、第1の視点を車両の進行方向の前方又は後方に移動させた点である。

【0017】この映像作成手段2は、CPUと、ROMと、RAMとを備えたマイクロコンピュータである。プログラム又はファームウェアが格納されたROMと、このROMに格納されたプログラムを実行することで映像

作成手段2として機能するCPUと、記憶部30となるRAMとを備えている。もちろん、CPU、ROM、RAMとを論理回路により構成してもよい。

【0018】具体的に、映像作成手段2は、記憶部30を有し、さらに、この記憶部30はカメラ情報31を記憶する領域、座標変換式32を記憶する領域、グラフィックデータ33を記憶する領域とを有している。この「カメラ情報31」は、合成部21が撮像データから全体映像を合成する際に必要な情報であり、例えば、カメラ1の取付け位置、撮像方向、撮像角度に関する情報、レンズ、CCD素子に関する情報である。「座標変換式32」は、変換部22が上面映像を鳥瞰映像へ変換する際に必要な変換式である。この変換式は、上面映像に関する情報、鳥瞰映像の視点の位置、視点からの見下ろし角度、投射面の位置（投射面と車両の載置面との角度を含む）その他の変換に必要な情報又は座標変換式32を導くために必要な情報を含む。「グラフィックデータ33」は、車両の進行方向を視覚的に示す矢印形状の画像情報や、所定の視点から所定の投射角で見た車両を所定の投射面に立体的に且つ視覚的に表現した画像情報、及び映像の基準線網を平面的又は立体的に表現した画像情報である。記憶部30は、車両の進行方向を示す矢印形状の矢印グラフィックデータ k 、 k' 、並びに視点及び投射面に応じて車両を立体的に示す車両グラフィックデータ p 、 p' 、上面映像用グリッド線 g 又は鳥瞰映像用グリッド線 g' を予め記憶している。

【0019】また、映像作成手段2は、カメラ1a、1bから取得した複数の「撮像データ」より車両上空の第1の視点から略垂直に車両を見下ろした「上面映像」を合成する合成部21と、この上面映像の第1の視点を車両の進行方向の前方又は後方に移動させた第2の視点から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした「鳥瞰映像」へ変換する変換部22と、この変換部22にて変換された鳥瞰映像にグラフィックデータ33を重畳させる重畳部23とを有している。

【0020】さらに、映像作成手段2は、上面映像を鳥瞰映像へ変換するか否かを判断し、鳥瞰映像の表示と上面映像の表示とを切り換えるために、変換部22の変換処理を制御する切換部24を備えるとともに、外部の手動スイッチ5からドライバの命令を受け付けて切換部24へ送信する命令受付部25と、外部の走行状況検出手段6から取得した走行情報を切換部24へ送信する走行情報取得部26とを有している。

【0021】ちなみに、手动スイッチ5はドライバの映像の表示に関する命令が入力される。この命令には、「上面映像を表示する」、「鳥瞰映像を表示する」「視点位置をAとし、見下ろし角をBとした映像を表示する」との表示映像の切換命令や、「前進時には鳥瞰映像を表示し、後退時には上面映像を表示する」「後退時には鳥瞰映像を表示し、前進時には上面映像を表示する」

との表示モードの切換命令も含み、命令の態様は限定されない。

【0022】走行状況検出手段6は、車両の走行状況に関する走行情報を取得する。本実施形態の走行情報は、車両のシフトポジションの操作及び操作履歴に関する情報であり、シフトポジション検出部61にて検出されたシフトポジション信号を用いる。このシフトポジション信号によれば、車両が前進、後退若しくは停止又は前進後停止若しくは後退後停止等をする進行方向及び進行方向の履歴を取得することができる。

【0023】ここで、映像作成手段2について詳細に説明する。表示映像の作成及び切り換えを行う映像作成手段2は、合成部21、変換部22、切換部24及び重畳部23を備える。以下、これら各構成についてそれぞれ説明する。

【0024】＜合成部＞合成部21は、各カメラ1a、1bが撮像した各撮像データを取得する。合成部21は各カメラ1a、1bの撮像範囲に応じた撮像データを、車両周辺を表す1つのまとまった上面映像に合成する。この上面映像は所定の第1の視点から略垂直に車両を見下ろした映像である。この場合、合成部21は、記憶部30からカメラ情報31を読み出し、このカメラ情報31と取得した撮像データとに基づいて上面映像を合成する。なお、この予め設定される上面映像の視点は車両の上空であれば特に限定されない。

【0025】＜変換部＞変換部22は、切換部24の判断に応じて、合成部21にて合成された上面映像を鳥瞰映像へ変換する。鳥瞰映像は、車両上空の第2の視点から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした映像である。この鳥瞰映像の第2の視点の位置は特に限定されないが、上面映像の第1の視点に対して車両の進行方向の前方又は後方に移動させた位置である。また、見下ろした車両が投射される投射面は、車両の載置面に対して所定の角度 α ($0 < \alpha \leq 90^\circ$)を有し、車両の載置面（路面、地面、駐車面を含む）に対して傾きをもった面であることが好ましい。鳥瞰映像における車両の高さ方向の歪みを軽減させるためである。この角度 α は、特に限定されず視点の位置に応じて決定される。本実施形態では、所定の視点からの見下ろし方向に垂直に交わる面を投射面とした。具体的に、所定の視点からの見下ろし方向が車両の載置面に対して角度 θ であるとき、投射面は車両の載置面に対して $\alpha = 90^\circ - \theta$ の角度をなす。

【0026】ここで、変換部22による上面映像から鳥瞰映像への変換処理の一例を図2、図3を参照しつつ説明する。この変換例では、車両上空の所定の位置を視点（第1の視点）として合成された上面映像（車両上空から略垂直に車両を見下ろした映像）を、車両上空の他の所定の点を視点（第2の視点）とした鳥瞰映像（第2の視点から所定の見下ろし角をもって見下ろした映像）へ変換する。

【0027】図2に示す上面映像の座標（上面座標）上の任意の点Bを鳥瞰映像の座標（鳥瞰座標）上の点Cに変換するために、上面座標上の点と鳥瞰座標上の点との関係を導く。

【0028】まず、Y軸方向の変換を図2を参照しつつ説明する。Yで示された軸は上面座標におけるY座標軸である。図2に示す点Aは鳥瞰映像の視点の位置を示す。hは視点の上面座標における高さである。θは視点からの見下ろし角度を示す。

【0029】yで示された軸は鳥瞰座標におけるy座標軸であり、上面映像が変換されて投射される投射面（鳥瞰映像が映し出される面）のy軸を規定する。この投射面は車両の載置面に対して所定の角度α（0<α≤90°）を有するように設定されている。また投射面は、視

$$B(Y) = \{h / \sin(\theta + \omega)\} \cdot (\cos \omega / \cos \theta) + c \cdots (3)$$

となる。

h：カメラの高さ

※（3）式を整理すると、

$$B(Y) = \{h / (\tan \theta + \tan \omega)\} \cdot (1 / \cos^2 \theta) + c \cdots (4)$$

を満たす。

【0032】（1）式と（4）式とから、

$$B(Y) = (-h \cdot DS / \cos^2 \theta) \cdot (1 / C(y)) + c \cdots (5)$$

【0033】ここで、 $b = h \cdot DS / \cos^2 \theta \cdots$

（6）とおけば、（5）式は、

$$B(Y) = (-b / C(y)) + c \cdots (7)$$

と整理でき、上面映像上の点B（Y）と鳥瞰映像上の点C（y）との相互の変換式を得ることができる。

【0034】続いて、X軸方向の変換を図3を参照しつつ説明する。Xで示された軸は上面映像の上面座標におけるX座標軸である。xで示された軸は鳥瞰映像の鳥瞰

$$B(X) = (\cos \theta / DS) \cdot C(x) \cdot (B(Y) - c) \cdots (9)$$

（7）式： $B(Y) = (-b / C(y)) + c$ を用いて、

$$B(X) = (\cos \theta / DS) \cdot C(x) \cdot (-b / C(y))$$

$$B(X) = -b \cdot (\cos \theta / DS) \cdot (C(x) / C(y)) \cdots (10)$$

ここで、 $a = b \cdot (\cos \theta / DS)$ とおけば、

$$B(X) = -a \cdot (C(x) / C(y)) \cdots (11)$$

となり、上面座標上の任意の点B（X）を、鳥瞰座標上の点C（x）へ変換することができる。

【0037】（7）式、（11）式の各定数a、b、cに具体的な数値を代入して、B（X、Y）から鳥瞰座標上のC（x、y）を求める。

【0038】切換部24の鳥瞰映像を表示するとの判断に従い、変換部22は上面映像を鳥瞰映像へ変換し、重畳部23へ送出する。一方、切換部24が上面映像を表示するとの判断をした場合には、変換部22は上面映像をそのまま重畳部23へ送出する。もちろん、変換部22を介さずに、上面映像を合成部21から重畳部23へ送出させてもよい。

【0039】＜切換部＞次に、切換部24について説明する。切換部24は、車両の走行状況に応じて表示する

*点Aから所定の距離DSだけ離れた位置に設定されている。この距離DSは、ディスプレイ4を介して表示する表示映像の大きさに応じて決定される。

【0030】上面座標上の任意の点Bを、鳥瞰座標に投射させた点Cのy座標値C（y）は、 $C(y) = -DS \cdot \tan \theta - DS \cdot \tan \omega \cdots (1)$

$$= -DS (\tan \theta + \tan \omega) \cdots (2)$$

DS：視点Aから投射面までの距離

θ：視点Aからの見下ろし角度

ω：視点Aから角度θで見下ろした視線と線分ABのなす角度となる。

【0031】一方、上面座標上の任意の点CのY座標値B（Y）は、

※c：映像のマージン（予め設定された値）

★座標におけるx座標軸である。

20 【0035】上面座標上の任意の点Bを鳥瞰座標に投射させた投射点Cのx座標値C（x）を求める。視点Aから任意の点Bを含む上面座標のX軸までの距離dと任意の点BのX座標値（上面座標）との比は、DSと投射点Cのx座標値C（x）との比に等しい。

【0036】よって、 $B(X) / d = C(x) / DS \cdots$ （8）となる。

dは図2の視点Aと点D間の距離に相当する。このADの距離は、任意の点Bと点E間の距離と同じであり、 $d = (B(Y) - c) \cos \theta$ で表せる。dを代入して、

式を整理すると、

表示映像の態様を判断し、変換部22の変換処理を制御して映像の表示を切り換える。すなわち、上面映像を表示させる場合には変換部22に合成部21が合成した上面映像を鳥瞰映像へ変換させることなく、そのまま重畳部23へ送出させ、ディスプレイ4にて上面映像を表示させる。他方、鳥瞰映像を表示させる場合には変換部22に上面映像から鳥瞰映像への変換をさせ、重畳部23を経てディスプレイにて鳥瞰映像を表示させる。

【0040】切換部24は、切換処理を行うに際して、走行情報取得部6を介して走行情報を取得する。走行情報には、シフトポジションセンサ61が取得する車両の進行方向に関する走行情報と、車速センサ62が取得する車両の走行速度に関する走行情報とが含まれる。走行方向に応じて表示させる映像を切り換える場合には、車

両が前進若しくは後退しているか、又は車両が前進後停止又は後退後停止その他の走行又は停止の履歴に応じて映像を切り換える。

【0041】また、走行速度に応じて表示させる映像を切り換える場合には、車両の走行速度が所定値Sよりも高いか又は低いかに応じて映像を切り換える。所定値Sは切換部24が記憶する。この所定値Sは車両の走行状況を判断することができる値であれば、特に限定されない。たとえば、時速5km～時速15Km程度で走行している場合には、ドライバは車両と車両周辺の位置関係を確認しながら運転していると予測され、そのような場合は上面映像を表示することが好ましい、との観点から所定値Sを設定することができる。この場合、切換部24は、原則として $5\text{ Km} \sim 15\text{ Km} >$ （又は \geq ）Sの場合は上面映像を表示し、 $5\text{ Km} \sim 15\text{ Km} \leq$ （又は $<$ ）Sの場合は鳥瞰映像を表示するように、切り換えを行う。この判断における「以上（ \geq ）」「大なり（ $>$ ）」「未満（ $<$ ）」「以下（ \leq ）」は特に限定されず設計事項の範囲である。もちろん、ドライバからの命令に従い、 $5\text{ Km} \sim 15\text{ Km} >$ （又は \geq ）Sの場合は鳥瞰映像を表示し、 $5\text{ Km} \sim 15\text{ Km} \leq$ （又は $<$ ）Sの場合は上面映像を表示することも可能である。本実施形態の所定値Sは10Kmとし、原則として $10\text{ Km} >$ Sの場合は上面映像を表示し、 $10\text{ Km} \leq$ Sの場合は鳥瞰映像を表示する。本例では所定値Sと実際の走行速度との関係は切換部24が判断するが、予め所定値を記憶した走行情報取得部26が検出された走行速度と所低値Sを比較し、比較した結果の信号を走行情報として切換部24へ送出してもよい。

【0042】このように、切換部24は、映像表示の切り換えを、車両の走行状況検出手段が検出した走行状況に応じて行うことから、車両の走行状況及びドライバの操作に直接的に呼応した映像表示の切換をすることができる。

【0043】切換部24は、上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とを切り換える映像切換機能241と、映像の視点及び当該視点からの見下ろし角を切り換える視点切換機能242とを備えている。本実施形態では映像切換機能241が起動する。視点切換機能242については第2実施形態において説明する。

【0044】この映像切換機能241によれば、予め設定された視点から略垂直に車両を見下ろした上面映像の表示と、予め設定された視点及び見下ろし角で車両を見た鳥瞰映像の表示とを切り換える。作成される上面映像及び鳥瞰映像の視点及び見下ろし角が予め設定されているため、変換部22は視点及び見下ろし角に応じた座標変換式32を読み込んで変換すればよく、映像作成処理に時間がかからず、表示切換を速くすることができる。

【0045】＜走行情報取得部＞切換部24の判断は、走行情報取得部26により取得された走行情報に基づい

て行われる。この走行情報は外部装置として位置付けられる車載の走行状況検出手段6により検出される。この走行状況検出手段6は、車両のシフトポジションの操作及び操作履歴を検出するシフトポジションセンサ61と、車両の速度を検出する車速センサ62とを備えている。シフトポジションセンサ61は、シフトポジションの操作から車両が前進、後退又は停止のいずれの進行方向にあるか、さらにはシフトポジションの操作履歴から進行方向の履歴（前進後停止、後退後停止）を検出する。言い換えると、本発明のシフトポジション信号にはシフトポジションの操作及び操作履歴に関する情報が含まれ、シフトポジション信号から車両の走行方向、及び走行方向の履歴を取得することができる。また、車速センサ62は車両に搭載されている車速計から車両の走行速度を検出する。走行情報取得部26は取得した走行速度をそのまま切換部24へ送出することも可能であるが、切換部24の項で説明したように所定値Sとの大小関係を判断して、判断結果を切換部24へ送出してもよい。

【0046】走行情報取得部26は、走行情報をシフトポジションセンサ61又は車速センサ62から取得し、切換部24へ送出する。本例では切換部24のほかに走行情報取得部6を設けることとしたが、切換部24が走行情報取得部6の機能を兼ね備えることも可能である。

【0047】＜命令受付部＞切換部24は、走行情報に加えて入力されたドライバの命令に基づいて、上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とを切り換えることもできる。ドライバの命令を受け付けるのは命令受付部25である。この命令は手動スイッチ5を介して入力される。ドライバの命令の態様は特に限定されることなく、「上面映像を表示する」「鳥瞰映像を表示する」といったように表示する映像を特定した命令であってもよいし、「前進状態の場合は鳥瞰映像を表示する」「後退状態の場合は上面映像を表示する」といった動作態様を指定した命令であってもよい。特に限定されないが、この命令受付部25が受け付けた命令に基づく切換処理を、走行情報に基づく切換処理に優先させることが好ましい。本実施形態では、走行情報取得部26と命令受付部25との両方を備え、通常は走行情報に基づく切換処理を行い、ドライバからの命令を受け付けた場合には、その命令に基づく切換処理を行う。

【0048】＜重畳部＞重畳部23は、受け付けた鳥瞰映像にグラフィックデータ33（車両の立体的グラフィックデータ、進行方向を示す矢印のグラフィックデータ、グリッド線を含む、以下同じ）を重畳する。記憶部30は、所定の視点から車両の外観を投射した車両グラフィックデータ p 、 p' 、車両の進行方向を示す矢印グラフィックデータ k 、 k' 、表示映像の基準線網を示すグリッド線 g 、 g' を、グラフィックデータ33として記憶部30に記憶する。

【0049】重畳処理に際して、重畳部23は所定のグラフィックデータ33を記憶部30から読み出し、表示映像（上面映像又は鳥瞰映像）に重畳させる。グラフィックデータ33を重畳させることにより、車両及び車両周辺が立体的に示され、ドライバは車両周辺の状況を容易に把握できる。

【0050】特に、車両グラフィックデータ p 、 p' は、所定の視点又は所定の視点及び所定の投射面に応じて車両を立体的に表す映像データである。視点及び投射面の組み合わせごとに記憶された車両グラフィックデータ p 、 p' を、視点及び／又は投射面を基準として重畳する。カメラ1の死角は撮像データの欠けとなり、この撮像データに基づいて作成される上面映像又は鳥瞰映像にも映像の欠けが生じてしまう。重畳される車両グラフィックデータ p 、 p' はこの映像の欠けを補う。言い換えると、所定の視点から車両を見た車両グラフィックデータ p 、 p' は陰を伴う。カメラ1の死角部分による映像の欠けた部分が車両グラフィックデータ p 、 p' の陰に隠されれば、映像の欠けは表示映像において問題とはならない。このように、重畳された車両グラフィックデータ p 、 p' は映像に現れてしまう映像の欠けを補うことができ、欠けのない車両周辺の表示映像が作成される。

【0051】また、この表示映像を構成する鳥瞰映像と車両グラフィックデータ p は、同じ視点から同じ投射面へ投射された映像であるため重畳しても映像に歪みがない。さらに、車両グラフィックデータ p 、 p' により車両全体が立体的に表現されるためユーザは立体的な距離感を把握しやすく、車両周辺の状況を確認しやすい。特に、カメラ1の死角となりやすい車両の低い部分をより正確に表示することができる。

【0052】なお、以上のように本実施形態では映像作成手段2に設けられた合成部21、変換部22、重畳部23が、上面映像の作成、鳥瞰映像への変換、グラフィックデータの重畳という処理を実行するが、この処理の順序は特に限定されない。たとえば、映像作成手段2は、合成部21の合成処理と変換部22の変換処理とを一括で処理することができる。また、合成部21の合成処理と重畳部23の重畳処理及び／又は変換部22の変換処理と重畳部23の重畳処理とを一括で処理してもよい。もちろん、合成処理、変換処理、重畳処理を一括で行うことも可能である。

【0053】続いて、図4～図11を参照しつつ動作について説明する。図4は本実施形態の動作を説明するためのフローチャート図、図5は表示する映像の切り換えの動作を説明するためのフローチャート図、図6は図5のステップS631Aで選択された上面映像の表示例を示す図、図7は図5のステップS632Bで選択された鳥瞰映像の表示例を示す図、図8は図6の上面映像に進行方向を示す矢印グラフィックデータ k を重畳させた表

示例を示す図、図9は図7の鳥瞰映像に進行方向を示す矢印グラフィックデータ k' を重畳させた表示例を示す図、図10は図5のステップS671Bで選択された鳥瞰映像の表示例を示す図、図11は図5のステップS672Aで選択された上面映像の表示例を示す図である。

【0054】図4に示すように、車両用映像表示装置100が起動すると（ステップ1）、複数のカメラ1のそれぞれが車両及び車両周辺の映像を撮像する（ステップ2）。カメラ1は、撮像した撮像データを映像作成手段2へ送出する（ステップ3）。

【0055】映像作成手段2の合成部21は撮像データと記憶部30から読み出したカメラ情報31とに基づいて、車両周辺の上面映像を合成する（ステップ4）。

【0056】この合成部21の合成処理に前後して、走行情報取得部26は走行状況検出手段6から走行情報を取得する（ステップ5）。取得された走行情報は切換部24へ送出される。切換部24は走行情報に応じて、ディスプレイ4にて表示させる映像を上面映像又は鳥瞰映像に切り換える（ステップ6）。この映像の切り換えにおいては切換部24の映像切換機能241又は視点切換機能242のいずれかが起動する。本実施形態では上面映像と鳥瞰映像のどちらかを選択して表示を切り換える映像切換機能241が起動する（ステップ7）。映像切換機能241は走行情報に応じて映像を切り換えるために、上面映像又は鳥瞰映像のいずれかを選択する（ステップ8）。この選択及び切換の動作は後に図5を参照して詳しく説明する。

【0057】切換部24の映像切換機能241が上面映像を選択した場合には（ステップ9）、上面映像から鳥瞰映像への変換処理を行う必要がなく、映像切換機能241は変換部22に変換処理を命令しない。この場合は、合成部21にて合成された上面映像はそのまま重畳部23へ送出され、グラフィックデータが重畳される（ステップ12）。グラフィックデータが重畳された上面映像はディスプレイ4により表示される。

【0058】他方、切換部24の映像切換機能241が上面映像を選択せず、鳥瞰映像を選択した場合には（ステップ9）、変換部22へ上面映像の変換命令が送出される。映像切換機能241の命令に従い、変換部22は鳥瞰映像の座標変換式33を記憶部30から読み出す（ステップ10）。変換部22は読み出した座標変換式33を参照し、上面映像を鳥瞰映像へ変換する（ステップ11）。変換された鳥瞰映像は、重畳部23へ送出され、グラフィックデータが重畳される（ステップ12）。グラフィックデータが重畳された鳥瞰映像はディスプレイ4により表示される。

【0059】次に、表示する映像の切り換えの動作について図5を参照しつつ説明する。この動作は図4で説明したステップ6の表示する映像の切り換えのサブルーチンに位置づけることができる。本例の切換部24は走行

情報取得部26が取得した走行情報に基づいて表示する映像を切り換えるとともに、命令受付部25が受け付けたドライバからの切換命令に基づいて表示する映像を切り換える。

【0060】表示する映像の切り換えのために切換部24が起動すると(S600)、まず命令受付部25により、手動スイッチ5を介したドライバから切換命令が入力されたか否かが判断される(ステップ610)。ドライバからの切換命令が入力されていない場合には、ステップ630へ進む。

【0061】ステップ630において、切換部24は、走行情報取得部26を介して走行状況検出手段6のシフトポジションセンサ61からシフトポジション信号を取得する。

【0062】本実施形態では切換部24の映像切換機能24が上面映像又は鳥瞰映像の何れを表示するかを判断し、表示を切り換える。

【0063】まず第1に、取得したシフトポジション信号から車両が後退している旨の走行情報を取得した場合には(S631)、切換部24は上面映像を選択する(S631A)。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータpの重畳を行い(S640)、ディスプレイ4に重畳処理後の上面映像を表示する(S650)。この上面映像を図6に示した。fは車両10の進行方向(後退)を示す。また重畳部23は、さらに停止前の進行方向を明示するために停止前の進行方向を示す矢印グラフィックデータk及び映像の基準線網となるグリッド線gを重畳してもよい。進行方向を示す矢印グラフィックデータk及びグリッド線gを重畳した上面映像の例を図8に示した。

【0064】このように、駐車や車庫入れ等が行われる後退時において上面映像を表示することにより、ドライバは上面映像から所定の駐車エリアや車庫等と車両との位置関係を容易に把握することができる。さらに、車両グラフィックデータp、矢印グラフィックデータk、グリッド線gを重畳させることにより、車両の位置関係の把握しやすい上面映像をドライバへ表示することができる。特に、映像の基準線網を示すグリッド線gを重畳することにより、上面映像と鳥瞰映像の表示形態の違いを容易に認識することができる。

【0065】第2に、取得したシフトポジション信号から車両が前進している旨の走行情報を取得した場合には(S632)、切換部24は鳥瞰映像を選択する(S632B)。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータpの重畳を行い(S640)、ディスプレイ4に重畳処理後の鳥瞰映像を表示する(S650)。この鳥瞰映像を図7に示した。同じくfは車両10の進行方向(前進)を示す。さらに、停止前の進行方向を明示するために停止前の進行方向を示す矢印グラフィックデータkを重畳してもよい。進行方向を示す矢印グラ

フィックデータk及び映像の基準線網となる(鳥瞰映像用)グリッド線gを重畳した鳥瞰映像の例を図9に示した。

【0066】このように、障害物を避けながら運転することの多い前進時において鳥瞰映像を表示することにより、ドライバは鳥瞰映像から障害物と自車両との立体的な距離感を容易に把握することができる。さらに、車両グラフィックデータp、矢印グラフィックデータk、グリッド線gを重畳させることにより、車両及び車両周辺の障害物の立体的な距離感を把握しやすい鳥瞰映像をドライバへ表示することができる。

【0067】第3に、取得したシフトポジション信号から車両が停止している旨の走行情報を取得した場合には(S633)、切換部24はさらに車両の走行又は停止の履歴に関する走行情報を取得する(S634)。この走行又は停止の履歴に関する走行情報はシフトポジションの操作履歴に関するシフトポジション信号から取得する。車両が後退後停止している旨の走行情報を取得した場合には(S635)、切換部24は上面映像を選択する(S635A)。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータp、進行方向を示す矢印グラフィックデータkの重畳が行われる。ディスプレイ4は重畳処理のされた上面映像を表示する。表示される上面映像は図6及び図8と同様である。

【0068】一方、車両が前進後停止している旨の走行情報を取得した場合には(S636)、切換部24は鳥瞰映像を選択する(S636B)。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータp、進行方向を示す矢印グラフィックデータkの重畳が行われる。ディスプレイ4は重畳処理のされた鳥瞰映像を表示する。表示される鳥瞰映像は図7及び図9と同様である。

【0069】このように、前進後停止の場合には鳥瞰映像を表示し、後退後停止の場合には上面映像を表示することにより、こまめに停止しながら前進又は後退するような場合に、停止、前進又は後退の度に上面映像と鳥瞰映像とが頻りに切り換わることを防ぐことができる。

【0070】ここで、S610に戻り、切換命令が入力された場合の動作について説明する。本実施形態の切換部24は、ドライバから切換命令が手動スイッチ5を介して入力された場合にあっては、ドライバの切換命令を優先させた映像の切り換えを行う。切換命令の態様は特に限定されないが、本実施形態の切換命令は3つの態様を有する。

【0071】まず、第1切換命令は、「車両が後退しているときには上面映像を表示し、車両が前進しているときには鳥瞰映像を表示し、車両が停止しているときには停止前の車両の進行方向に応じて、すなわち後退後停止した場合には上面映像を表示し、前進後停止した場合には鳥瞰映像を表示する。」との内容の命令である。車両の後退時には駐車や車庫入れの状況が多く、このような

場合には上面映像の方が定められた駐車エリアや車庫と車両との位置関係が分かりやすいと考えられるからである。この第1切換命令による動作は、本実施形態の基本動作と同じ内容である。よって、ドライバが第1切換命令を入力した場合は(S620)先述したS630からS650と同様の動作を行う。

【0072】また、第2切換命令は、「車両が後退しているときには鳥瞰映像を表示し、車両が後退しているときには上面映像を表示し、車両が停止しているときには停止前の車両の進行方向に応じて、すなわち後退後停止した場合には鳥瞰映像を表示し、前進後停止した場合には上面映像を表示する。」との内容の命令である。この第2切換命令は第1切換命令と逆の映像切換を規定している。これは、前進しつつ駐車又は車庫入れを行うような場合は第1切換命令と同じく上面映像の方が車両と駐車エリアとの位置関係を把握しやすいと考えられ、また後退で相当距離を走行するような場合(駐車場が路地の奥にあるような場合)は鳥瞰映像の方が車両と車両周辺の障害物との立体的距離感を把握しやすいと考えられるからである。

【0073】さらに、命令受付部25は、第3の命令としてホールド命令を受け付ける。このホールド命令は走行状況にかかわらず上面映像又は鳥瞰映像のいずれかを表示する。

【0074】これらの命令に従う場合の、切換部24の動作を図5を参照しつつ説明する。第1切換命令が入力された場合にはS630へ進み、先に説明したように動作する。第2切換命令が入力された場合にはS670へ進む。

【0075】第2切換命令を取得した切換部24は、走行情報取得部26を介して走行状況検出手段6のシフトポジションセンサ61からシフトポジション信号を取得する。取得したシフトポジション信号から車両が後退している旨の走行情報を取得した場合には(S671)、切換部24は鳥瞰映像を選択する(S671B)。必要であれば重畳部23によるグラフィックデータの重畳を行い(S680)、ディスプレイ4に重畳処理後の鳥瞰映像を表示する(S690)。この鳥瞰映像を図10に示した。fは車両10の進行方向(後退)を示す。このように、後退時において鳥瞰映像を表示することにより、ドライバはバックで長い距離を走行するような場合においても、ドライバは鳥瞰映像から障害物と自車両との立体的な距離感を容易に把握することができる。

【0076】また、取得したシフトポジション信号から車両が前進している旨の走行情報を取得した場合には(S672)、切換部24は上面映像を選択する(S672A)。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータpの重畳を行い(S680)、ディスプレイ4に重畳処理後の上面映像を表示する(S690)。この鳥瞰映像を図11に示した。同じくfは車両10の進

行方向(前進)を示す。このように、前進時において鳥瞰映像を表示することにより、前進で所定エリアに駐車又は車庫入れを行う場合に、所定の駐車エリアや車庫等と車両との位置関係を容易に把握することができる。

【0077】さらに、取得したシフトポジション信号から車両が停止している旨の走行情報を取得した場合には(S673)、切換部24はさらに車両の走行又は停止の履歴に関する走行情報を取得する(S674)。この走行又は停止の履歴に関する走行情報はシフトポジションの操作履歴に関するシフトポジション信号から取得する。車両が後退後停止している旨の走行情報を取得した場合には(S675)、切換部24は鳥瞰映像を選択する(S675B)。必要であれば重畳部23によるグラフィックデータの重畳が行われる。ディスプレイ4は重畳処理のされた鳥瞰映像を表示する。表示される鳥瞰映像は図10と同様である。

【0078】一方、車両が前進後停止している旨の走行情報を取得した場合には(S676)、切換部24は上面映像を選択する(S676A)。必要であれば重畳部23によるグラフィックデータの重畳が行われる。ディスプレイ4は重畳処理のされた上面映像を表示する。表示される上面映像は図11と同様である。

【0079】このように、後退後停止の場合には鳥瞰映像を表示し、前進後停止の場合には上面映像を表示することにより、こまめに停止しながら前進又は後退するような場合に、停止、前進又は後退の度に上面映像と鳥瞰映像とが頻繁に切り換わることを防ぐことができる。

【0080】この第2切換命令に従い表示を切り換えることにより、通常予測される状況とは異なる状況においても走行状況に応じた映像を表示することができる。

【0081】次に、第3の切換命令としてのホールド命令が入力されると、走行状況のいかんにかかわらず、上面映像又は鳥瞰映像のいずれかを表示する。ホールド命令は、「上面映像を表示する、鳥瞰映像を表示する、又は現在表示している上面映像又は鳥瞰映像のいずれかの表示を継続する」といった内容の命令である。このホールド命令に従い、切換部24は上面映像の表示又は鳥瞰映像の表示を切り換える。

【0082】このホールド命令により、第1切換命令又は第2切換命令において想定する状況以外の状況においてもドライバが見たい映像を表示することができる。

【0083】以上、車両の進行方向に関する走行情報、車両の走行又は停止の履歴に関する走行情報に応じて、上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とを切り換える動作について説明した。本実施形態は、さらに車両の走行速度に関する走行情報に応じて上面映像の表示と鳥瞰映像の表示とを切り換えることもできる。この走行速度に関する走行情報は、走行状況検出手段6の車速センサ62が検出する。切換部24は、走行速度に関する走行情報を走行情報取得部26を介して取得する。

【0084】走行速度に関する走行情報に応じた映像の表示の切換に関する動作を、図12にフローチャートとして示した。この動作は図4で説明したステップ6の表示する映像の切り換えのサブルーチンに位置づけることができる。基本的な動作は図5を参照して説明した動作と共通する。本例の切換部24は走行情報取得部26が取得した走行情報に基づいて表示する映像を切り換えるとともに、命令受付部25が受け付けたドライバからの切換命令に基づいて表示する映像を切り換える。

【0085】表示する映像の切り換えのために切換部24が起動すると（S700）、まず命令受付部25により、手動スイッチ5を介したドライバから切換命令が入力されたか否かが判断される（ステップ710）。ドライバからの切換命令が入力されていない場合には、ステップ730へ進む。

【0086】ステップ730において、切換部24は、走行情報取得部26を介して走行状況検出手段6の車速センサ62から走行速度信号を取得する。本実施形態では切換部24の映像切換機能24が上面映像又は鳥瞰映像の何れを表示するかを判断し、表示を切り換える。

【0087】まず第1に、取得した走行速度信号から車両の走行速度が10Km/h未満である旨の走行情報を取得した場合には（S731）、切換部24は上面映像を選択する（S731A）。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータpの重畳を行い（S740）、ディスプレイ4に重畳処理後の上面映像を表示する（S750）。この上面映像は図6、図8に示す映像と同様である。このように、所定の駐車エリアに入れる場合など、走行速度が低い状況において上面映像を表示することにより、ドライバは車両と駐車エリア等の位置関係を上面映像から容易に把握することができる。

【0088】第2に、取得した走行速度信号から車両の走行速度が10Km/h以上である旨の走行情報を取得した場合には（S732）、切換部24は鳥瞰映像を選択する（S732B）。必要であれば重畳部23による車両グラフィックデータpの重畳を行い（S740）、ディスプレイ4に重畳処理後の鳥瞰映像を表示する（S750）。この鳥瞰映像は図7、図9に示す映像と同様である。このように、車両が低速ではない走行速度で走行している状況において鳥瞰映像を表示することにより、ドライバは車両周辺のみならず前方又は後方の遠方までを鳥瞰映像によって確認することができる。

【0089】ここで、S610に戻り、切換命令が入力された場合の動作について説明する。本実施形態の切換命令3つの態様を有する。まず、第1切換命令は、「車両の走行速度が10Km/h未満であるときには上面映像を表示し、車両の走行速度が10Km/h以上であるときには鳥瞰映像を表示する。」との内容の命令である。車両が低速で走行している時には駐車や車庫入れの状況が多く、このような場合には上面映像の方が定めら

れた駐車エリアや車庫と車両との位置関係が分かりやすいと考えられ、低速ではない速度で走行している時には車両周辺の広い範囲が見渡せる鳥瞰映像の方が進行方向を確認しやすいからである。この第1切換命令による動作は、基本動作と同じ内容である。よって、ドライバが第1切換命令を入力した場合は（S720）先述したS730からS750と同様の動作を行う。

【0090】また、第2切換命令は、「車両の走行速度が10Km/h未満であるときには鳥瞰映像を表示し、車両の走行速度が10Km/h以上であるときには上面映像を表示する。」との内容の命令である。この第2切換命令は第1切換命令とは逆の映像切換を規定している。これは、低速で走行している場合であっても車両と障害物との立体的距離感が把握しやすい鳥瞰映像を表示させたい場合もあり、低速ではない速度で走行している場合であっても車両の相対的位置関係が把握しやすい上面映像を表示させたい場合もあるからである。

【0091】さらに、命令受付部25は、第3の命令としてホールド命令を受け付ける。このホールド命令は走行状況にかかわらず上面映像又は鳥瞰映像のいずれかを表示する。第1切換命令が入力された場合にはS730へ進み、先に説明したように動作する。第2切換命令が入力された場合にはS770へ進む。

【0092】第2切換命令を取得した切換部24は、走行情報取得部26を介して走行状況検出手段6の車速センサ62から走行速度信号を取得する。取得した走行速度信号から車両の走行速度が10Km/h未満である旨の走行情報を取得した場合には（S771）、切換部24は鳥瞰映像を選択する（S771B）。必要であれば重畳部23によるグラフィックデータの重畳を行い（S780）、ディスプレイ4に重畳処理後の鳥瞰映像を表示する（S790）。

【0093】また、取得した走行速度信号から車両の走行速度が10Km/h以上である旨の走行情報を取得した場合には（S772）、切換部24は上面映像を選択する（S772A）。必要であれば重畳部23によるグラフィックデータの重畳を行い（S780）、ディスプレイ4に重畳処理後の上面映像を表示する（S790）。

【0094】この第2切換命令に従い表示を切り換えることにより、通常予測される状況とは異なる状況においても走行状況に応じた映像を表示することができる。

【0095】次に、第3の切換命令としてのホールド命令が入力されると、走行状況のいかんにかかわらず、上面映像又は鳥瞰映像のいずれかを表示する。ホールド命令は、「上面映像を表示する、鳥瞰映像を表示する、又は現在表示している上面映像又は鳥瞰映像のいずれかの表示を継続する」といった内容の命令である。このホールド命令に従い、切換部24は上面映像の表示又は鳥瞰映像の表示を切り換える。

【0096】このホールド命令により、第1切換命令又は第2切換命令において想定する状況以外の状況においてもドライバが見たい映像を表示することができる。

【0097】この第1実施形態は、以下の効果を奏する。走行状況に関する走行情報に応じて、表示する映像を上面映像又は鳥瞰映像に切り換えることにより、ドライバの運転操作に応じた適切な映像を表示することができる、ドライバの運転操作を補助することができる。

【0098】すなわち、車両の進行方向に関する走行状況に応じて表示の切り換えを行う場合にあっては、車両の後退時、たとえばドライバが後退しながら車両を所定の駐車エリアや車庫に入れる場合には、車両上空から車両を略垂直に見下ろした上面映像が表示され、ドライバは上面映像により車両と駐車エリアの関係を容易に把握することができる。他方、車両の前進時、たとえばドライバが車両周辺の障害物を避けながら前進する場合には、車両上空から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした鳥瞰映像が表示され、ドライバは鳥瞰映像により、車両と車両周辺の障害物の立体的な距離感を容易に把握することができる。

【0099】また、車両の走行速度に関する走行情報に応じて表示の切り換えを行う場合にあっては、車両が低速（例えば10Km/h未満）で走行しているとき、たとえばドライバが所定の駐車エリアや車庫に車両を入れる場合には、車両上空から車両を略垂直に見下ろした上面映像が表示され、ドライバは上面映像により車両と駐車エリアの関係を確認しながら駐車又は車庫入れをすることができる。他方、車両が低速以上（例えば10Km/h以上）で走行している場合には、車両上空から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした鳥瞰映像が表示され、ドライバは鳥瞰映像により、車両及び車両周辺を含むより広い範囲を確認しながら運転をすることができる。

【0100】さらに、ドライバから入力された切り換え命令を受け付けて、この切り換え命令に従い表示映像の切換を行うことにより、前進しながら駐車をしたり、長い距離をバックで走行したりする状況においても、ドライバの運転補助のために適切な映像を表示することができる。

【0101】加えて、上面映像又は鳥瞰映像に車両グラフィックデータ p 、 p' を重ねさせることにより、車両に設けられたカメラ1の死角となつて得ることのできない撮像データの部分を立体的な車両グラフィックデータ p 、 p' によって補うことができる。さらに、立体的に車両を表現した立体的な車両グラフィックデータ p 、 p' を重ねることにより、表示映像において遠近感を含めた実際の車両の形を示すことができる。すなわち、車両上空から実際に車両を見下ろしたかのように、車両の高さ方向の立体感を表現することができる。加えて、カメラ1の死角となりやすいタイヤ周囲、リヤバンパー周

囲、フロントバンパー周囲、シルアウター周囲等の車両の近傍の映像も車両グラフィックデータ p 、 p' により補うことができる。

【0102】また、上面映像又は鳥瞰映像に車両の進行方向を示す矢印グラフィックデータ k 、 k' を重ねることにより、表示されている映像に含まれる車両の進行方向を容易に認識することができる。映像の基準線網を示すグリッド線 g 、 g' を重ねることにより、上面映像と鳥瞰映像の表示形態の違いを容易に認識することができる。

【0103】第2実施形態

第2実施形態は、第1実施形態と切換部24の切り換えの手法のみが異なり、基本的な動作は同じである。重複した説明を避け、ここでは異なる点について説明をする。

【0104】第1実施形態では切換部24の映像切換機能241が起動し、映像切換機能241が車両の走行状況に応じて表示する表示映像の態様を判断し、変換部22の変換処理を制御して映像の表示を切り換えるものであった。

【0105】これに対し、第2実施形態では図1に示す切換部24の視点切換機能242が起動する。視点切換機能242は、走行情報に応じた視点の位置、及び走行情報に応じた見下ろし角を予め対応づける。この対応関係は、走行情報と視点の位置及び／又は見下ろし角とを整理したテーブルにより対応づけてもよいし、走行情報から視点の位置及び／又は見下ろし角を導く演算式により対応づけてもよい。

【0106】視点切換機能242は取得した走行情報に基づいて、対応づけられた走行情報と視点の位置及び見下ろし角を参照し、変換部22にて変換される表示映像の視点及び見下ろし角を設定する。走行情報に応じた視点の位置及び見下ろし角を演算し、これらが設定されたところで、この視点の位置と見下ろし角を示す信号とともに変換命令を変換部22へ送出する。変換部22は、変換命令に従い合成部21により合成された上面映像を所定の視点から所定の見下ろし角をもって車両を見下ろした映像へ変換する。

【0107】図13は、切換部24の視点切換機能242の動作を説明するためのフローチャート図である。

【0108】この動作は、図4に示す基本的な動作のステップ6の表示する映像の切り換えのサブルーチンとして位置付けることができる。まず、視点切換機能242が起動する（S17）、視点切換機能242は、走行情報に応じて視点の位置及び見下ろし角を切り換えて設定する。さらに、視点切換機能242は切り換えられた（設定された）視点の位置及び見下ろし角の情報を含む変換命令を変換部22へ向けて送出する（S18）。

【0109】もし、表示する映像が変換前の上面映像と同じ映像、すなわち、表示する映像の視点の位置及び見

下ろし角と、合成部21にて合成された上面映像の視点の位置及び見下ろし角とが同一である場合には(S19)、上面映像はそのまま重畳部23へ送出され、グラフィックデータの重畳処理が行われ(S23)、ディスプレイ4により上面映像が表示される(S24)。

【0110】他方、表示する映像が変換前の場面映像とは異なる映像、すなわち、表示する映像の視点の位置及び見下ろし角が異なる場合には(S19)、変換部22は、変換命令に含まれる視点の位置及び見下ろし角に応じた座標変換式33を記憶部30から読み込む(S19)。変換部22は合成部21により合成された上面映像を、読み込んだ座標変換式31に基づいて設定された視点位置から設定された見下ろし角をもって車両を見下ろした鳥瞰映像へ変換する(S22)。

【0111】変換された鳥瞰映像は、重畳部23にてグラフィックデータの重畳処理が行われてディスプレイ4により表示される(S25)。

【0112】このように、第2実施形態は、第1実施形態の効果に加えて以下の効果を奏する。車両の走行状況を示す走行情報に応じて、表示する映像の視点の位置及び見下ろし角を任意に切り換えることができるため、様々な走行状況にあるドライバの運転を補助するにあたり最適な映像を表示することができる。

【0113】本実施形態では車両用映像表示装置について説明したが、本発明の車両用映像表示方法を使用した場合又は車両の映像表示用プログラムにより動作するコンピュータも同様に作用し、同様の効果を奏する。

【0114】なお、以上説明した実施形態は、本発明の理解を容易にするために記載されたものであって、本発明を限定するために記載されたものではない。したがって、上記の実施形態に開示された各要素は、本発明の技術的範囲に属する全ての設計変更や均等物をも含む趣旨である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用映像表示装置の実施形態を示すブロック図である。

【図2】上面映像から鳥瞰映像への変換処理を説明するための第1の図である。

【図3】上面映像から鳥瞰映像への変換処理を説明するための第2の図である。

【図4】本実施形態の動作を説明するためのフローチャ

ート図である。

【図5】表示する映像の切り換えの動作を説明するためのフローチャート図である。

【図6】図5のステップS631Aで選択された上面映像の表示例を示す図である。

【図7】図5のステップS632Bで選択された鳥瞰映像の表示例を示す図である。

【図8】図6の上面映像に進行方向を示す矢印グラフィックデータを重畳させた表示例である。

【図9】図7の鳥瞰映像に進行方向を示す矢印グラフィックデータを重畳させた表示例である。

【図10】図5のステップS671Bで選択された鳥瞰映像の表示例を示す図である。

【図11】図5のステップS672Aで選択された上面映像の表示例を示す図である。

【図12】表示する映像切換の他の動作を説明するためのフローチャート図である。

【図13】第2実施形態の動作を説明するためのフローチャート図である。

【符号の説明】

100…車両用映像表示装置

1, 1a, 1b, …カメラ

2…映像作成手段、CPU

21…合成部

22…変換部

23…重畳部

24…切換部

241…映像切換機能

242…視点切換機能

25…命令受付部

26…走行情報取得部

30…記憶部、RAM、ROM

31…カメラ情報記憶領域

32…座標変換式記憶領域

33…グラフィックデータ記憶領域

4…ディスプレイ(表示手段)

5…手動スイッチ

6…走行状況検出手段

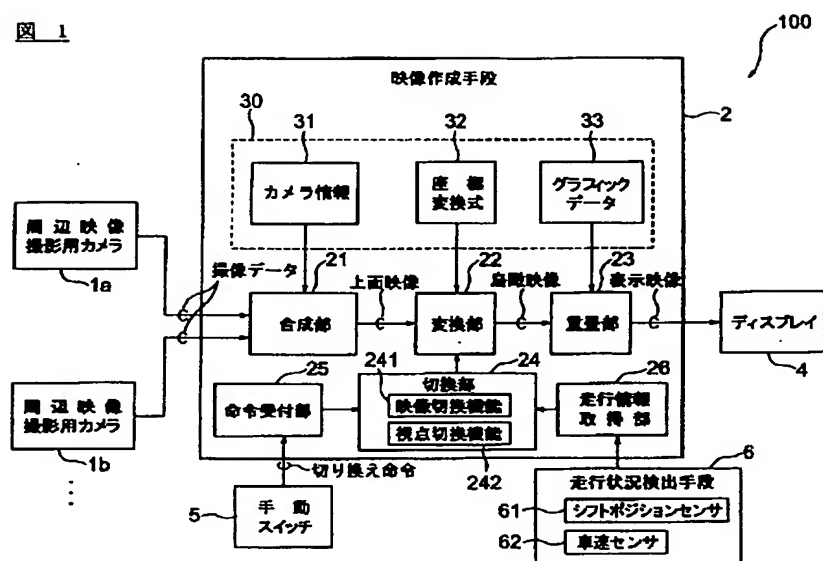
61…シフトポジションセンサ

62…車速センサ

10…自車両

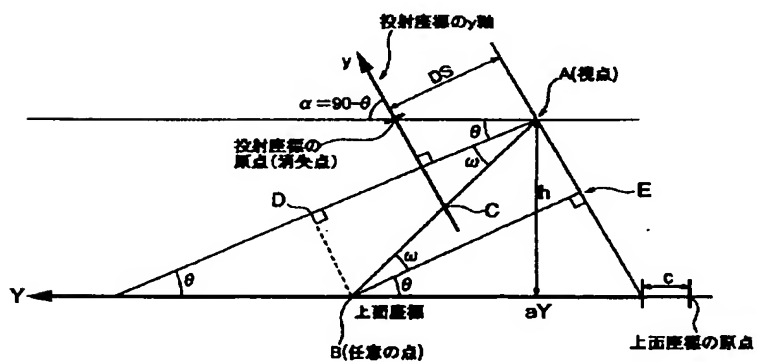
【图 1】

图 1



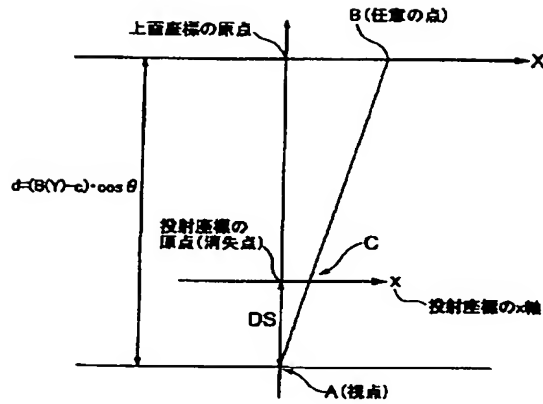
【图2】

图 2



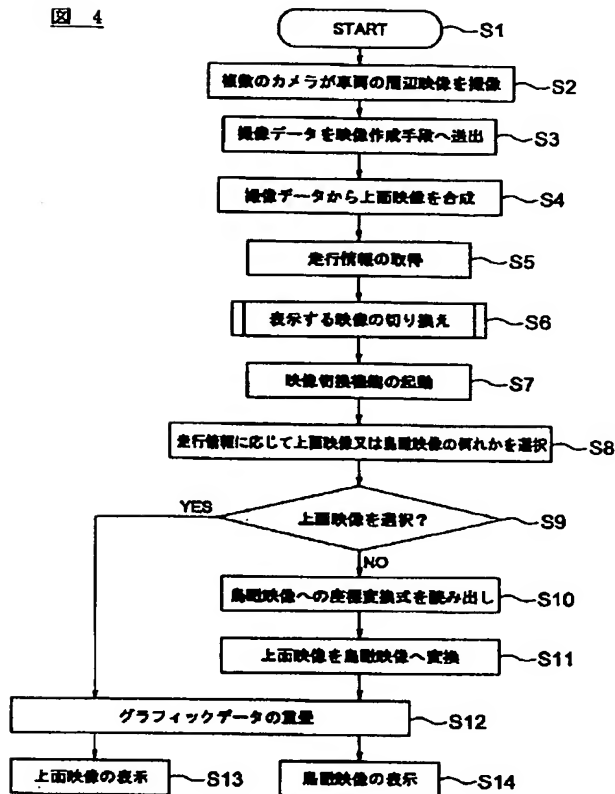
【図3】

図 3



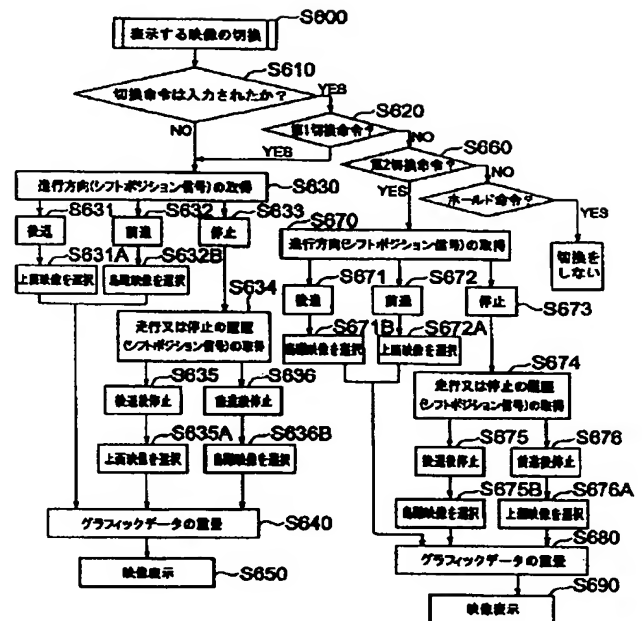
【図4】

図 4



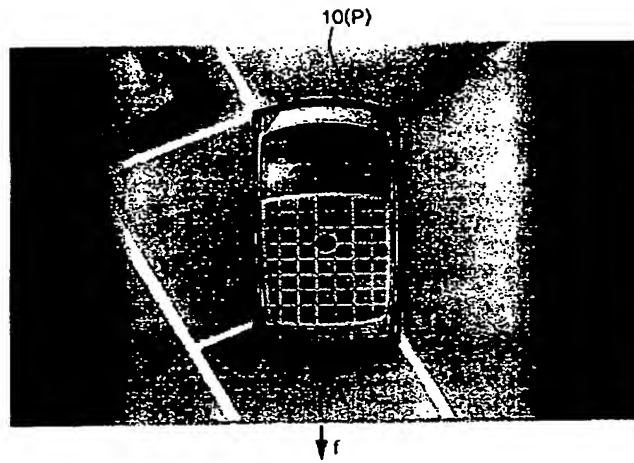
【図5】

図 5



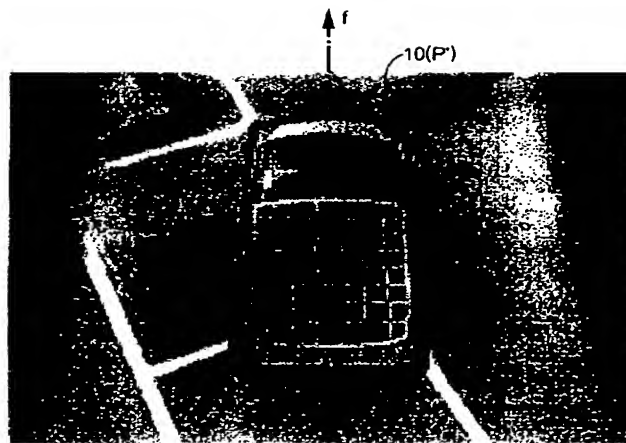
【図6】

図 6



【図7】

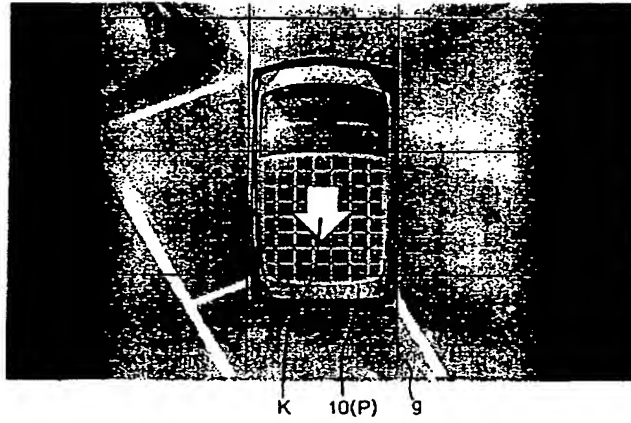
図 7



Copyright © 2003, JPO & INPIT

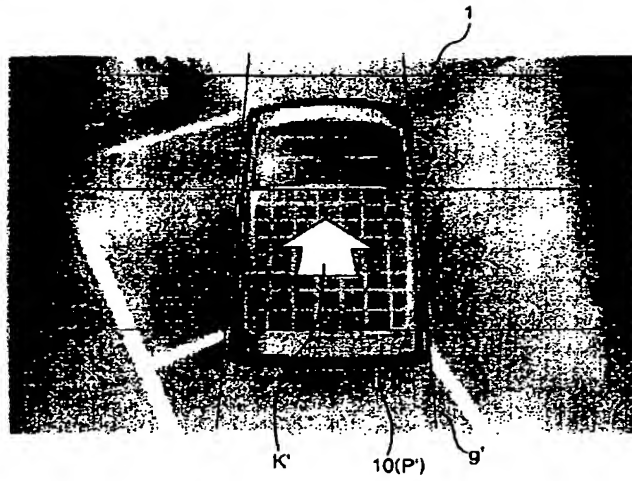
【図8】

1/4



【図9】

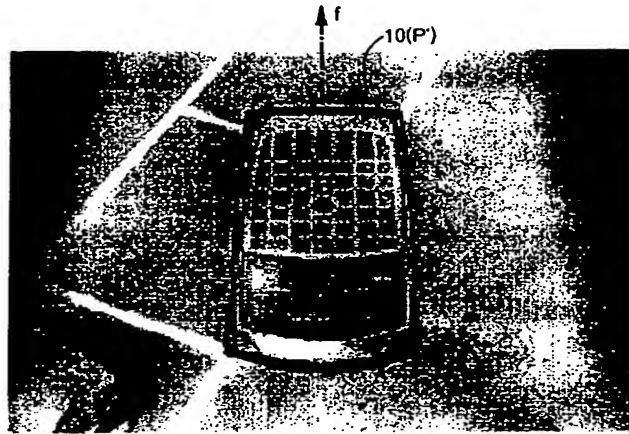
1/4



Patent Application No. 2001-000001

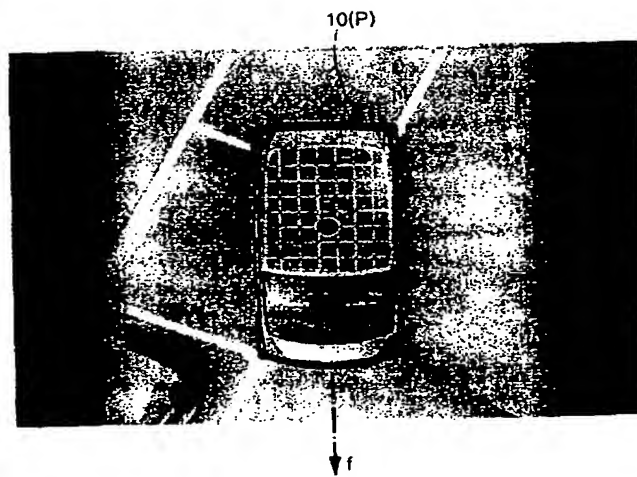
【図10】

図 10



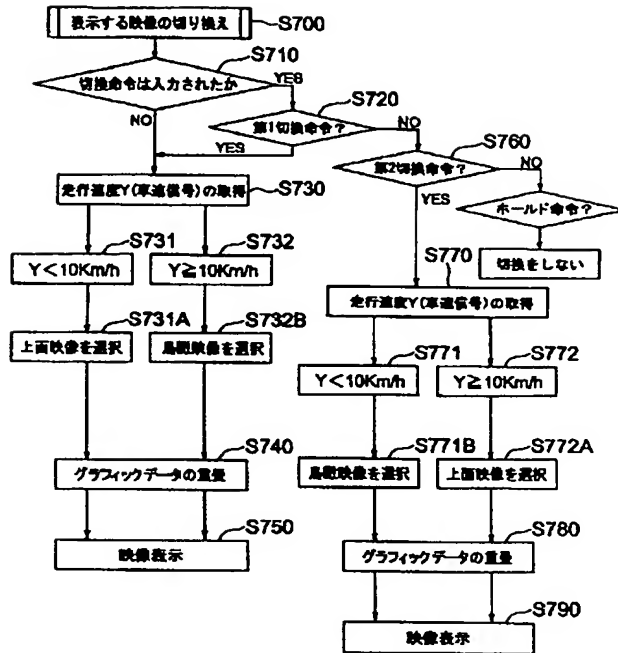
【図11】

図 11



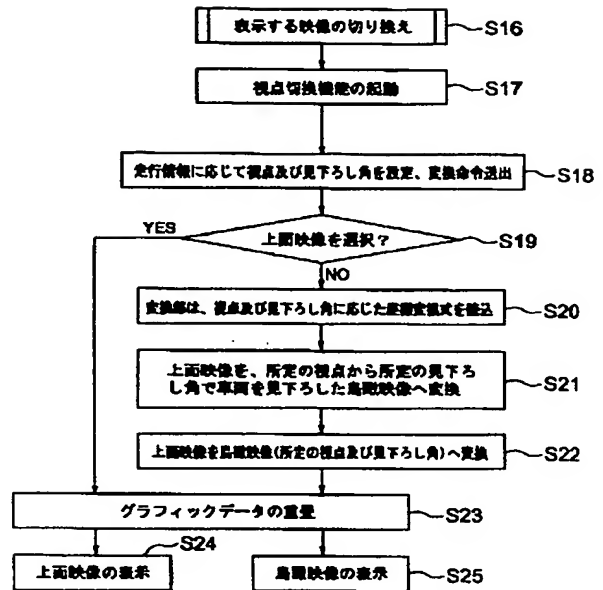
【図12】

図 12



【図13】

図 13



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
 B 6 0 R 21/00
 G 0 6 T 1/00
 G 0 8 G 1/16

識別記号

6 2 2
 6 2 4
 6 2 6
 3 3 0

F I

B 6 0 R 21/00
 G 0 6 T 1/00
 G 0 8 G 1/16

タームコード* (参考)

6 2 1 N
 6 2 2 F
 6 2 4 C
 6 2 6 G
 3 3 0 B
 C

(72) 発明者 山本 泰秀
 神奈川県横浜市中区宝町2番地 日産
 自動車株式会社内

F ターム(参考) 5B057 AA16 BA13 CA12 CA16 CB12
 CB16 CD01 CE08
 5C054 FD02 FE01 FE23 FE26 HA30
 5H180 AA01 CC04 LL01 LL02 LL04
 LL08 LL17